



# Università degli Studi di Enna "Kore"

## Facoltà di Ingegneria e Architettura

Anno Accademico 2020 - 2021

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2020/21	ING-IND/04 Costruzioni e Strutture Aerospaziali		9	<i>Costruzioni e Strutture Aeronautiche</i>	72		NO	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L9	Ingegneria Aerospaziale			Caratterizzante	III Anno Secondo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura - UNIKORE	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
1	Unico modulo di insegnamento	Attività didattica frontale ed esercitazioni	72	Andrea Alaimo E-mail: <a href="mailto:andrea.alaimo@unikore.it">andrea.alaimo@unikore.it</a> Tel: 0935 – 536490	ING-IND/04	PO	SI	Istituzionale

### Prerequisiti

La frequenza del Corso richiede la conoscenza da parte dello studente della teoria della trave di de Saint Venant nonché la capacità di risolvere semplici strutture a telaio e a travatura reticolare. Tali prerequisiti di conoscenza verranno applicati per lo studio e l'analisi statica di strutture aeronautiche schematizzabili come travi con profili in parete sottile.

### Propedeuticità

Scienza delle Costruzioni

### Obiettivi formativi:

fornire le conoscenze di base delle costruzioni e strutture aeronautiche con particolare riferimento alle filosofie di progetto di un aeromobile, alle architetture strutturali nonché al calcolo statico ed al dimensionamento di strutture con profili in parete sottile. Lo studente acquisirà altresì competenze di base sui materiali di pratico interesse aeronautico ivi compresi i materiali compositi.

### Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:



## Università degli Studi di Enna "Kore" Facoltà di Ingegneria e Architettura

**Conoscenza e capacità di comprensione:** Il Corso fornirà allo studente la conoscenza delle costruzioni e strutture aeronautiche con particolare riferimento al calcolo statico di profili in parete sottile. Fornirà altresì la conoscenza del Metodo degli Elementi Finiti (FEM) per la soluzione del problema strutturale e la conoscenza di base delle teorie di modellazione delle strutture monodimensionali di impiego aerospaziale.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate:** Capacità di applicare la teoria di De Saint Venant per il calcolo statico di una struttura di pratico interesse aeronautico. Capacità di applicare il Metodo degli Elementi Finiti (FEM) all'analisi di strutture reticolari e telai.

**Autonomia di giudizio:** Lo studente avrà capacità di individuare il comportamento statico delle strutture aerospaziali scegliendo le caratteristiche adeguate per la corretta modellazione analitica e/o numerica con il FEM e valutando conseguentemente il livello di accuratezza e affidabilità della soluzione ottenuta.

**Abilità comunicative:** Lo studente acquisirà la capacità di comunicare per mezzo di relazioni tecniche i risultati delle analisi strutturali condotte. Avrà inoltre abilità comunicative, specifiche sulla materia, per la corretta interazione all'interno di un team strutturale.

**Capacità di apprendere:** Il corso prevede che gli studenti, pur avendo alcuni testi principali da cui poter attingere per lo studio, debbano raccogliere informazioni e conoscenze da una molteplicità di fonti che, lezione per lezione, saranno indicate al fine di comporre la propria formazione. Questo aspetto è particolarmente importante nella logica dell'evoluzione della disciplina che richiederà ai futuri ingegneri una continua formazione e specializzazione.

### Contenuti e struttura del corso

#### Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<i>Descrizione ed introduzione al Corso</i>	Frontale	1h
2	<i>Nozioni introduttive: Architettura dei velivoli; Carichi agenti sul velivolo: Ambiente Meccanico; Caratteristiche di massa di un velivolo; Configurazioni Strutturali di pratico impiego Aeronautico: Strutture a sforzi diluiti e strutture a sforzi canalizzati; Elementi Strutturali. Concetti di fail safe, vita sicura, tolleranza ai danni.</i>	Frontale	10h
3	<i>Sistemi di identificazione zonale e di stazione. Collegamento di massa. Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini.</i>	Frontale	4h
4	<i>Esercitazione: Costruzione del diagramma di manovra e di raffica</i>	Esercitazione	3h
5	<i>Componenti Strutturali di un Velivolo: Fusoliera (ATA 52/53/56): Principali tipologie costruttive; fusoliere pressurizzate e carichi di pressurizzazione; tipologie e componenti di collegamento ala, stabilizzatore, motori e carrello di atterraggio; configurazione strutturale interna: installazione dei sedili e layout stiva; struttura e meccanismi di portelli finestrini e parabrezza; dispositivi di sicurezza.</i>	Frontale	5h



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

6	<i>Ali (ATA 57): Principali tipologie costruttive ed elementi strutturali; strutture e collegamenti organi di comando, sistemi di ipersostentazione e diruttori; tipologie e struttura dei serbatoi alari. Stabilizzatori (ATA 55): Principali tipologie costruttive ed elementi strutturali; struttura e collegamento organi di comando. Gondole/Piloni (ATA 54): Principali tipologie costruttive; costelli motore; ordinate paraflamma; sistemi di collegamento.</i>	Frontale	5h
7	<i>Calcolo statico di una struttura Aeronautica: Richiami di Meccanica del continuo; schema semplice a travi; richiami sul solido di De Saint Venant</i>	Frontale	4h
8	<i>Sollecitazione di flessione torsione e taglio; Cenno alla tipologia di travi aeronautiche.</i>	Frontale	5h
9	<i>Esercitazione: Progettazione ala a sforzi canalizzati – ala a pianta rettangolare, controventata e trapezoidale</i>	Esercitazione	5h
10	<i>Teoria elementare dei gusci: schema a semiguscio, calcolo della sezione, i diaframmi, flussi lungo le linee di giunzione, ingobbamento.</i>	Frontale	6h
11	<i>Esercitazione: Dimensionamento a torsione di un'ala</i>	Esercitazione	3h
12	<i>Le Strutture Aeronautiche e la loro modellazione: Il metodo degli elementi finiti: il FEM per le travature reticolari; il FEM per le strutture intelaiate. I pannelli piani e le lastre; il metodo degli elementi finiti per le lastre. I pannelli inflessi e le piastre; il metodo degli elementi finiti per le piastre.</i>	Frontale	8h
13	<i>Esercitazione: Applicazione del metodo degli elementi finiti per la risoluzione di una travatura reticolare</i>	Esercitazione	3h
14	<i>Materiali Aeronautici: I materiali da costruzione: cenni storici, classificazione, evoluzione nelle applicazioni aerospaziali, requisiti. Compositi fibrorinforzati: meccanica del rinforzo, proprietà di fibra e matrice, principali tipologie di fibra e matrice. Legami costitutivi: anisotropia, ortotropia e isotropia.</i>	Frontale	5h
15	<i>Esercitazione: Dimensionamento di un'ala a sforzi diluiti</i>	Esercitazione	5h

**Testi adottati**

**Testi principali:**

- T.H.G. Megson. Aircraft Structures for Engineering Students. Edward Arnold;

**Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

Dispense didattiche fornite dal docente sulla parte di programma relativa al calcolo statico di strutture aeronautiche

S



## Università degli Studi di Enna "Kore" Facoltà di Ingegneria e Architettura

### Testi di riferimento per certificazione EASA PART 66:

- TTS – Integrated Training System, Module 11A Turbine Aeroplane Aerodynamics, Structures and Systems for EASA PART 66 – Licence Category B1 and B2, Volume 1.
- TTS – Integrated Training System, Module 13 Aircraft Aerodynamics, Structures and Systems for EASA PART 66 – Licence Category B1 and B2, Volume 1.

### Testi di approfondimento:

- E.F. Bruhn – Analysis and design of flight vehicle structures- Tristate Offset Company.
- J. S. Przemieniecki - "Theory of matrix structural analysis" –Dover;
- C. A. Brebbia, J.J. Connor - "Fondamenti del metodo degli elementi finiti" - Clup Milano;

### Modalità di accertamento delle competenze

La verifica delle conoscenze tecniche apprese dagli allievi si svolgerà attraverso un ESAME ORALE finale, con domande che possono spaziare su tutti gli argomenti del corso, sia teorici che pratici, descritti puntualmente nella presente scheda. La durata dell'esame orale è indicativamente pari a 30 -45 minuti e lo stesso esame potrà anche prevedere la risoluzione di un esercizio sul calcolo statico di una struttura aeronautica in via analitica ovvero mediante il metodo degli elementi finiti. Il colloquio finale potrà anche prevedere la discussione degli elaborati delle esercitazioni svolte durante il corso.

L'accesso all'esame orale non è soggetto a nessun accertamento preventivo o in itinere.

### Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-aerospaziale-rattivita-didattiche/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-aerospaziale-esami/calendario-esami>

### Modalità e orari di ricevimento

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/ing-aerospaziale-persone/presidente-del-corso-di-studi>

### Note



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

Nessuna.